(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)公開番号
特開2024-11069
(P2024-11069A)
(43)公開日　令和6年1月25日(2024.1.25)

(51)国際特許分類			FI			テーマコード（参考）
H01F	*27/32*	*(2006.01)*	H01F	27/32	130	5E044
H01F	*30/10*	*(2006.01)*	H01F	30/10	H	
H01F	*30/12*	*(2006.01)*	H01F	30/12	H	

審査請求　未請求　請求項の数　6　OL　（全9頁）

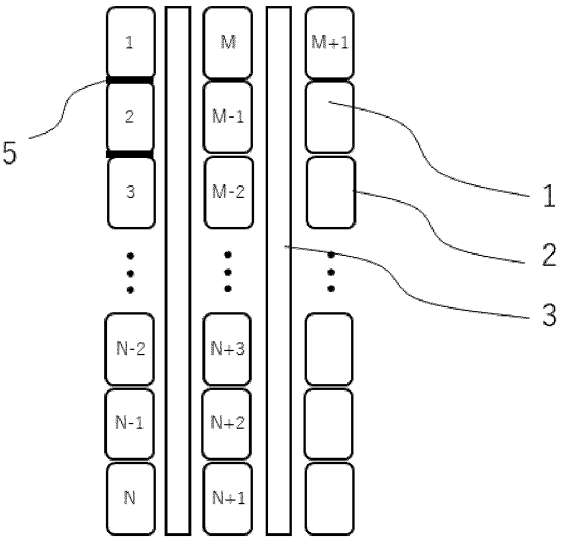
(21)出願番号　特願2022-112758(P2022-112758)
(22)出願日　令和4年7月13日(2022.7.13)

(71)出願人　502129933
株式会社日立産機システム
東京都千代田区外神田一丁目５番１号
(74)代理人　110001689
青稜弁理士法人
(72)発明者　真島 康
東京都千代田区外神田一丁目５番１号
株式会社日立産機システム内
(72)発明者　山岸 明
東京都千代田区外神田一丁目５番１号
株式会社日立産機システム内
(72)発明者　多田 周二
東京都千代田区外神田一丁目５番１号
株式会社日立産機システム内
(72)発明者　山田 直希
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　静止誘導機器

(57)【要約】
【課題】静止誘導機器において、巻線を大型化することなく電位分布を平滑化する。
【解決手段】主磁路に巻回される電線と電線に隣接して配置された電線間絶縁物と電線を覆う被覆部とを有する。被覆部は第１の誘電率を有し電線間絶縁物は第１の誘電率より大きい第２の誘電率を有する。
【選択図】図２Ａ

図２Ａ



【特許請求の範囲】
【請求項１】
主磁路と、
前記主磁路に巻回される電線と、
前記電線に隣接して配置された電線間絶縁物と、
前記電線を覆う被覆部と、を有し、
前記被覆部は、第１の誘電率を有し、
前記電線間絶縁物は、前記第１の誘電率より大きい第２の誘電率を有することを特徴とする静止誘導機器。
【請求項２】
前記電線は、
複数のターンを有するシリンドリカル巻線であり、
隣接する前記ターンの間に前記電線間絶縁物が挿入されていることを特徴とする請求項１に記載の静止誘導機器。
【請求項３】
主磁路と、
前記主磁路に複数の層を形成するよう巻回される電線と、
隣接する前記層の間に挿入された層間紙と、
前記層間紙に隣接して配置された層間絶縁物と、
前記電線を覆う被覆部と、を有し、
前記被覆部は、第１の誘電率を有し、
前記層間絶縁物は、前記第１の誘電率より大きい第２の誘電率を有することを特徴とする静止誘導機器。
【請求項４】
前記電線は、
複数のターンを有するシリンドリカル巻線であることを特徴とする請求項３に記載の静止誘導機器。
【請求項５】
主磁路と、
前記主磁路に複数の層を形成するよう巻回される電線と、
前記電線に隣接して配置された電線間絶縁物と、
隣接する前記層の間に挿入された層間紙と、
前記層間紙に隣接して配置された層間絶縁物と、
前記電線を覆う被覆部と、を有し、
前記被覆部は、第１の誘電率を有し、
前記電線間絶縁物は、
前記第１の誘電率より大きい第２の誘電率を有し、
前記層間絶縁物は、
前記第１の誘電率より大きい第３の誘電率を有することを特徴とする静止誘導機器。
【請求項６】
前記電線は、
複数のターンを有するシリンドリカル巻線であり、
隣接する前記ターンの間に前記電線間絶縁物が挿入されていることを特徴とする請求項５に記載の静止誘導機器。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、静止誘導機器に関する。
【背景技術】
【０００２】

屋外仕様の変圧器に於いて外来として雷撃を受ける可能性がある。もし雷撃を受けた場合、電位分布の影響で巻線内の一部に想定以上の電圧が印加される。例えば、特許文献１には、雷撃を受けた場合の対策の一例が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２０１８－９８４２９号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

雷撃を受けた場合の対策として、例えば、電線の被覆を厚くして絶縁強化を図る方法がある。

しかし、この絶縁強化方法では、絶縁強化のために被覆を厚くする必要があり巻線が大型してしまう。

【０００５】

本発明の目的は、静止誘導機器において、巻線を大型化することなく電位分布を平滑化することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明の一態様の静止誘導機器は、主磁路と、前記主磁路に巻回される電線と、前記電線に隣接して配置された電線間絶縁物と、前記電線を覆う被覆部と、を有し、前記被覆部は、第１の誘電率を有し、前記電線間絶縁物は、前記第１の誘電率より大きい第２の誘電率を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【０００７】

本発明の一態様によれば、静止誘導機器において、巻線を大型化することなく電位分布を平滑化することができる。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１Ａ】シリンドリカル巻線を示す概略図である。

【図１Ｂ】絶縁強化されたシリンドリカル巻線を示す概略図である。

【図１Ｃ】部分的に絶縁強化されたシリンドリカル巻線を示す概略図である。

【図２Ａ】本発明の実施例１のシリンドリカル巻線を示す概略図である。

【図２Ｂ】本発明の実施例１のシリンドリカル巻線における誘電率と電界の関係を示す概略図である。

【図３Ａ】本発明の実施例２のシリンドリカル巻線を示す概略図である。

【図３Ｂ】本発明の実施例２のシリンドリカル巻線における誘電率と電界の関係を示す概略図である。

【図４】本発明の実施例３のシリンドリカル巻線を示す概略図である。

【図５】静止誘導機器の側面図である。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

最初に、図５を参照して、静止誘導機器の構成について説明する。

図５に示すように、静止誘導機器５０１は、巻線５０３が主磁路５０２の周囲に巻回されている。巻線５０３は、例えばシリンドリカル巻線である。

【００１０】

図１Ａ、図１Ｂ、図１Ｃを参照して、シリンドリカル巻線の一例について説明する。

シリンドリカル巻線とは、図１Ａに示すように、電線１を１から縦方向にＮまで巻いていき、Ｎまで巻いたら次の層に移り、その上に重ねて巻いていく巻き方である。

【００１１】

屋外仕様の変圧器に於いて外来として雷撃を受けた場合、電位分布の影響で巻線内の一部に想定以上の電圧が印加される。その対策として、電線１の被覆（被覆部）２を厚くして絶縁強化を図っている。ここで、被覆２は、例えば、クラフト紙である。

【００１２】

また、図１Ａに示すように、層と層の間には電位差が生じており、それを絶縁するために層間紙（例えば、クラフト紙）３を挿入している。

【００１３】

図１Ｂに示すように、雷撃を受けた場合の電位分布を想定して被覆２と層間紙３の厚みを増やして絶縁強化を図っている。

【００１４】

また、電位差の高い部分を特定して、図１Ｃに示すように部分絶縁４を行っている。

しかし、図１Ａ、図１Ｂ、図１Ｃに示すシリンドリカル巻線にように、絶縁強化のために被覆２を厚くすると巻線が大型してしまう。

そこで、本発明では、巻線を大型化することなく電位分布を平滑化する。

【００１５】

以下、図面を用いて本発明の実施例について説明する。

【実施例１】

【００１６】

図２Ａ、図２Ｂを参照して、実施例１のシリンドリカル巻線について説明する。

【００１７】

図２Ａに示すように、電線１と電線１の間に誘電率の異なる電線間絶縁物５を挿入する。このように、電位差の高い部分の電線間に誘電率の異なる電線間絶縁物５を挿入する。

【００１８】

図２Ｂに示すように、被覆（被覆部）２の誘電率をε１、電界をＥ１、電線間絶縁物５の誘電率をε２、電界をＥ２とした場合、Ｅ２＝ε１／ε２×Ｅ１となる。つまり、ε１＜ε２であれば電界Ｅ２を減少させることが可能となる。電界は電圧に比例するので、電界を下げることができれば電圧も下がり電線間の電位差を下げることができる。

【００１９】

この理論を用いて、図２Ａに示すように、電位差の高い部分の電界を緩和させ雷撃による電位分布の平滑化を図る。この手法であれば、被覆２を厚くする必要がなく巻線の小型化が可能となる。

【００２０】

なお、電線間絶縁物５は電線１と同じ幅寸法のものを挿入する必要があり、電線間絶縁物５の厚さは巻線の高さに関わるので０．０５ｍｍ程度の薄いものが望ましい。

【００２１】

上述のように、実施例１の静止誘導機器は、主磁路５０２と、主磁路５０２に巻回される電線１と、電線１に隣接して配置された電線間絶縁物５と、電線１を覆う被覆部２とを有する。被覆部２は第１の誘電率を有し、電線間絶縁物５は第１の誘電率より大きい第２の誘電率を有する。

【００２２】

ここで、電線１は、複数のターンを有するシリンドリカル巻線であり、隣接するターンの間に電線間絶縁物５が挿入されている。

【実施例２】

【００２３】

図３Ａ、図３Ｂを参照して、実施例２のシリンドリカル巻線について説明する。

本実施例２は、層間紙３に誘電率の異なる層間絶縁物６を挿入する。このように、電位差の高い部分の層間に誘電率の異なる層間絶縁物６を挿入する。この手法であれば層間紙３の厚さを減らすことが可能となり巻線の小型化が可能となる。

【００２４】

図３Ｂに示すように、被覆（被覆部）２の誘電率をε１、電界をＥ１、層間絶縁物６の

誘電率をε２、電界をＥ２とした場合、Ｅ２＝ε１／ε２×Ｅ１となる。つまり、ε１＜ε２であれば電界Ｅ２を減少させることが可能となる。電界は電圧に比例するので、電界を下げることができれば電圧も下がり電線間の電位差を下げることができる。

【００２５】

この理論を用いて、図３Ａに示すように、電位差の高い部分の電界を緩和させ雷撃による電位分布の平滑化を図る。この手法であれば、層間紙３を厚くする必要がなく巻線の小型化が可能となる。

【００２６】

上述のように、実施例２の静止誘導機器は、主磁路５０２と、主磁路５０２に複数の層を形成するよう巻回される電線１と、隣接する層の間に挿入された層間紙３と、層間紙３に隣接して配置された層間絶縁物６と、電線１を覆う被覆部２とを有する。被覆部２は第１の誘電率を有し、層間絶縁物６は第１の誘電率より大きい第２の誘電率を有する。

ここで、電線１は、複数のターンを有するシリンドリカル巻線である。

【実施例３】

【００２７】

図４を参照して、実施例３のシリンドリカル巻線について説明する。本実施例３は、実施例１と実施例２の複合例であり、更なる巻線の小型化が可能となる。

【００２８】

具体的には、図４に示すように、電線１と電線１の間に誘電率の異なる電線間絶縁物５を挿入する。さらに、層間紙３に誘電率の異なる層間絶縁物６を挿入する。このように、電位差の高い部分の電線間及び層間に誘電率の異なる電線間絶縁物５及び層間絶縁物６を挿入する。この手法であれば、被覆（被覆部）２及び層間紙３を厚くする必要がなく巻線の小型化が可能となる。

【００２９】

上述のように、実施例３の静止誘導機器は、主磁路５０２と、主磁路５０２に複数の層を形成するよう巻回される電線１と、電線１に隣接して配置された電線間絶縁物５と、隣接する層の間に挿入された層間紙３と、層間紙３に隣接して配置された層間絶縁物６と、電線１を覆う被覆部２とを有する。

【００３０】

被覆部２は第１の誘電率を有し、電線間絶縁物５は第１の誘電率より大きい第２の誘電率を有する。層間絶縁物６は、第１の誘電率より大きい第３の誘電率を有する。

【００３１】

ここで、電線１は、複数のターンを有するシリンドリカル巻線であり、隣接するターンの間に電線間絶縁物５が挿入されている。

【００３２】

上記実施例によれば、静止誘導機器において、巻線を大型化することなく電位分布を平滑化することができる。

【符号の説明】

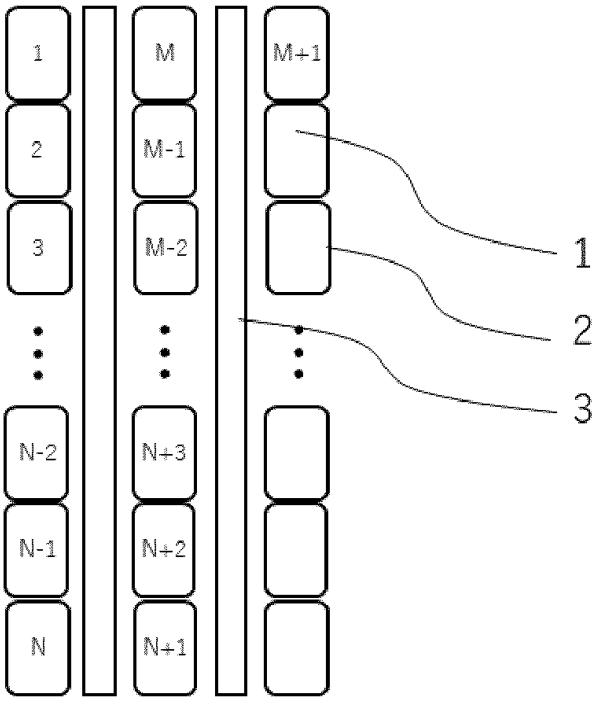
【００３３】

１　電線
２　被覆
３　層間紙
４　部分絶縁
５　電線間絶縁物
６　層間絶縁物
５０１　静止誘導機器
５０２　主磁路
５０３　巻線

【図面】

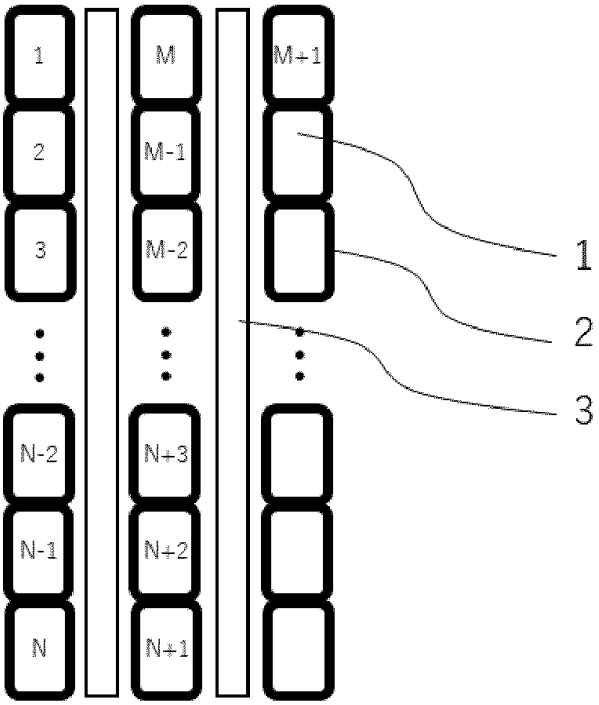
【図１Ａ】

図１Ａ



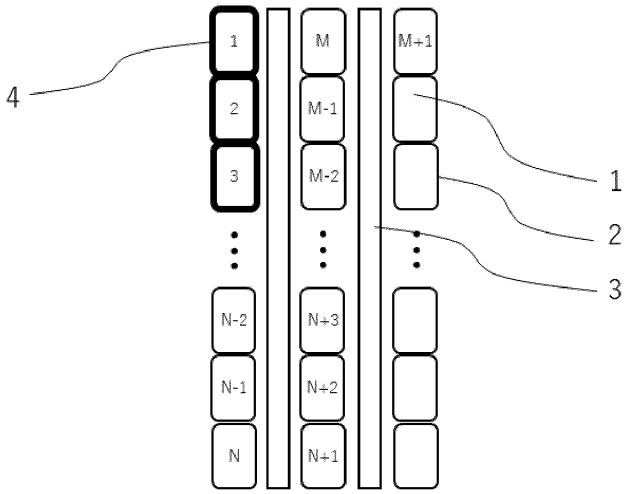
【図１Ｂ】

図１Ｂ



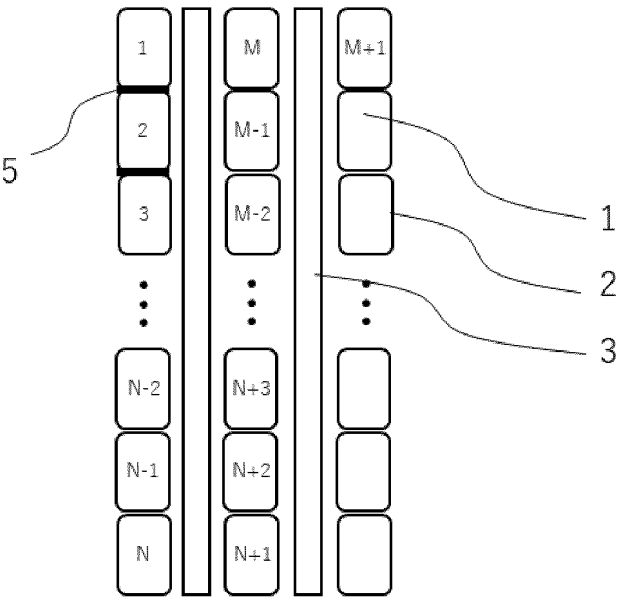
【図１Ｃ】

図１Ｃ



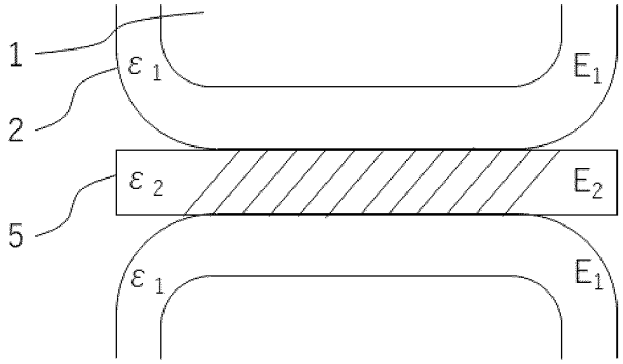
【図２Ａ】

図２Ａ



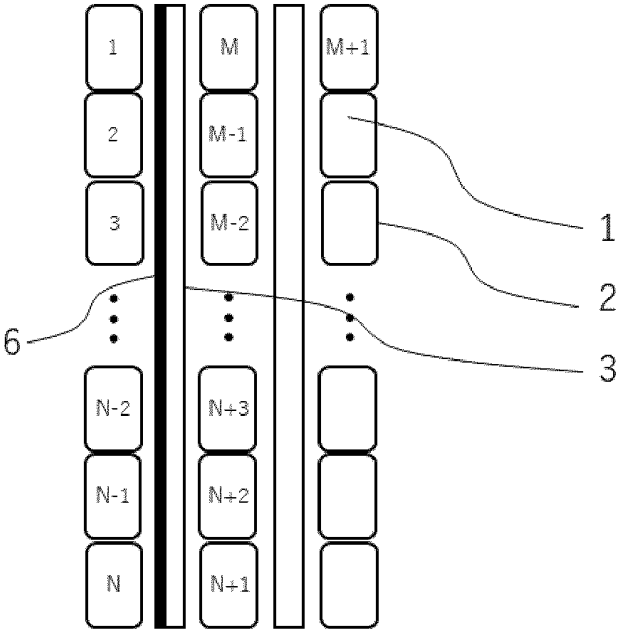
【図２Ｂ】

図２Ｂ



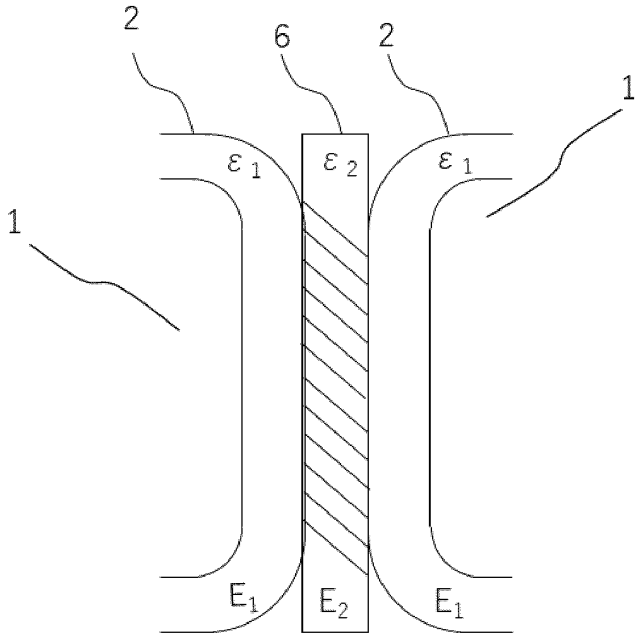
【図３Ａ】

図３Ａ



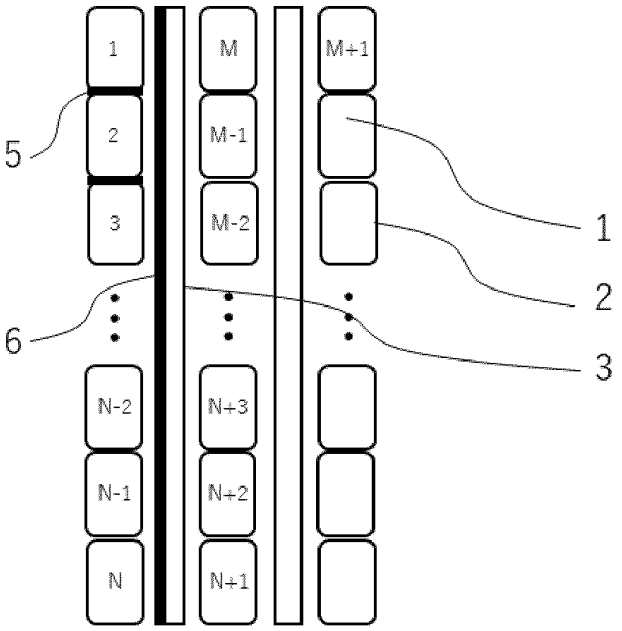
【図３Ｂ】

図３Ｂ



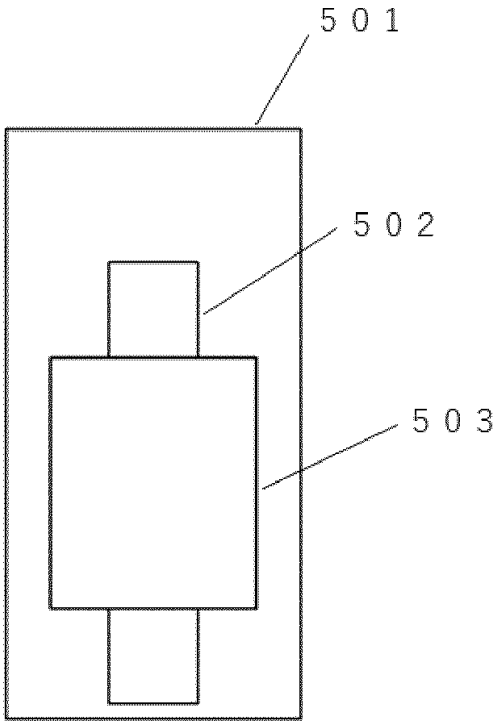
【図４】

図４



【図５】

図５



フロントページの続き

東京都千代田区外神田一丁目５番１号 株式会社日立産機システム内

Ｆターム（参考） 5E044 CA01 CA06 CB10